

PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Publication number: JP10048619 (A)

Publication date: 1998-02-20

Inventor(s): TANIGUCHI MASA HARU; TSUDA TAKAHARU; GOTO TETSUYA

Applicant(s): TORAY INDUSTRIES

Classification:


- **international:** G02B5/20; G02F1/1333; G02F1/1335; G02F1/1337; G02B5/20; G02F1/13; (IPC1-7): G02F1/1335; G02B5/20

- **European:**

Application number: JP19960207029 19960806

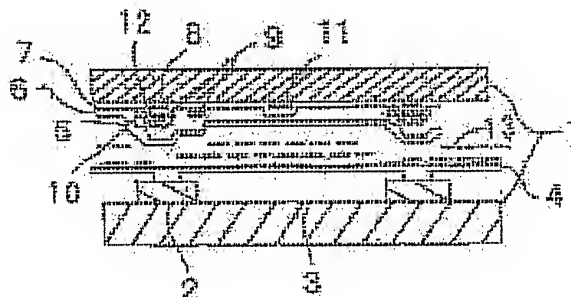
Priority number(s): JP19960207029 19960806

Also published as:

 JP3663759 (B2)

Abstract of JP 10048619 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily obtain a thin film transistor(TFT) substrate having a protective film which has both functions as a flattening film and an orienting film in the effective region of the TFT substrate by forming a protective film on the substrate by ink-jet method. **SOLUTION:** A transparent layer (patterned transparent layer) 4 is formed by patterning by ink jet method. As for the ink jet coating method, continuous spraying or intermittent spraying, demand-type or any of these can be used. For example, when a TFT substrate for a liquid crystal display device in which electrodes to apply an electric field parallel to the substrate 1 is driven by thin film transistors, the method can be effectively used. The resin soln. compsn. for a coating liquid to be used for ink jet coating method is applied into a desired pattern on the TFT substrate by ink jet method.; A transparent layer 4 is formed on the effective region of the image structural part. and the border of the transparent layer 4 is preferably formed in the area corresponding to the frame which surrounds the color filter pixel.



Family list

1 application(s) for: **JP10048619**

**1 PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

Inventor: TANIGUCHI MASA HARU ; TSUDA
TAKAHARU (+1)

Applicant: TORAY INDUSTRIES

EC:

IPC: G02B5/20; G02F1/1333; G02F1/1335; (+5)

Publication info: JP10048619 (A) — 1998-02-20
JP3663759 (B2) — 2005-06-22

Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G02F 1/1335	505	G02F 1/1335 505
G02B 5/20	101	G02B 5/20 101

審査請求 未請求 請求項の数9 O L （全7頁）

(21)出願番号	特願平8－207029	(71)出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22)出願日	平成8年(1996)8月6日	(72)発明者	谷口 雅治 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72)発明者	津田 敬治 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72)発明者	後藤 哲哉 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法および液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 カラーフィルタ画面の有効領域のみに保護膜が形成されたカラーフィルタを容易な手法で製造する。

【解決手段】 透明基板上に着色膜が形成されてなるカラーフィルタにおいて、該着色膜上にインキジェット法により保護膜を形成せしめる工程。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】カラーフィルターを有する基板と透明基板上に電極を形成した対向基板とからなる液晶表示装置において対向基板上にインキジェットを用いてパターンニングされた透明層を形成せしめる工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】パターンニングされた透明層が配向膜と平坦化膜の機能を併せ持つ透明層であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】パターンニングされた透明層を形成せしめる塗液がポリイミドシロキサン前駆体成分および溶剤成分を含有してなる樹脂溶液組成物であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】パターンニングされた透明層を形成せしめる塗液がポリイミドおよび／あるいはポリイミド前駆体成分および溶剤成分を含有してなる樹脂溶液組成物であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】パターンニングされた透明層を形成せしめる塗液がポリイミドおよび／あるいはポリイミド前駆体成分、ポリイミドシロキサン前駆体成分および溶剤成分を含有してなる樹脂溶液組成物であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】パターンニングされた透明層を形成せしめる塗液の溶剤成分の 3 0 重量%以上がアルコール成分からなることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】パターンニングされた透明層を形成せしめる塗液の被塗布面に対する接触角が 3 ～ 1 0 ° の範囲にあることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】パターンニングされた透明層を形成せしめる塗液がポリイミドおよび／あるいはポリイミド前駆体成分、アクリル樹脂および溶剤成分を含有してなる樹脂溶液組成物であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】カラーフィルターを有する基板と透明基板上に電極を形成した対向基板とからなる液晶表示装置において対向基板のセル部を形成する有効領域上に配向膜と平坦化膜の機能を併せ持つパターンニングされた樹脂透明層を有することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の製造方法および液晶表示装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】薄膜トランジスタ (T F T) 型カラー液晶表示装置の液晶セルの構造は、カラーフィルターを有する基板と透明基板上に電極を形成した対向基板 (T F T 基板) とからなっているものである。

【 0 0 0 3 】この T F T 基板の製造方法としては、無アルカリ基板上にクロムを用いて、フォトエッチングの手法により、ゲート電極とコモン電極をパターンニングした後、これらの電極を覆う絶縁膜を形成し、ゲート絶縁膜上に非晶質シリコン膜を形成し、この膜上にアルミニウムを用いて、ソース電極とドレイン電極を形成する。これらの電極上に窒化シリコン膜で保護膜を形成し、最上層にポリイミド系の配向膜を設けるものである。この保護膜は T F T 基板の保護膜であると同時に該基板の段差平坦化、表面平滑化に機能しているものであるが、液晶表示装置の高速応答性に伴うセルギャップ短間隔化、さらには図 1 に示されるごと透明基板に対して平行な向きの電界 (横電界) により駆動されるカラー液晶表示装置においては、平坦化膜としての保護膜形成が期待され、さらにはこの保護膜に配向膜としての機能をも付与することが期待されている。あるいは配向膜に平坦化膜としての機能を付与することが望まれる。このような平坦化膜形成の手法として、配向膜の機能を併せ持つ樹脂オーバーコート剤をスピンコートで塗布・加熱硬化せしめる手法が考えられるが、該保護膜の形成は T F T 基板全面を覆うことになるため、ガラス部との接着性不良や、セル液晶封止剤との接着不良さらにはセル外部電極との接着性不良等の液晶表示装置信頼性低下要因となる問題点を有している。これらの問題点を避ける手段として、保護膜のパターンニングが考えられ、 T F T 基板のセル部を形成する有効部のみを覆う保護膜形成が望まれるが、保護膜特性とコスト面から、適切なセル部を形成する塗布方法が見出されていないのが現状である。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、 T F T 基板のパターンニングされた保護膜形成に有効な塗布手段を提供し、液晶表示装置の新規な製造方法を提案するものである。

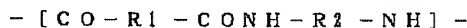
【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】上記課題はインキジェット法でパターンニングされた透明層 (以下パターン透明層と略称する) を形成せしめる工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法によって達成される。すなわち本発明者等は液晶表示装置の製造において T F T 基板へのパターン状の保護膜の形成について各種印刷法を初めとして種々の塗布方法を検討した結果、特に選択設計された塗布溶液を用いた塗布をインキジェットを用いて実施することで、従来の問題点を回避できることを見出し、本発明に到達したものである。

【 0 0 0 6 】

【発明の実施の形態】本発明において実施されるインキジェット塗布方式としては、連続噴射方式 (R . G . S w e e t , R e v . S c i . I n s t r u m . , 3 6 (1 9 6 5) , R . G . S w e e t e t a l . , U . S . P a t . 3 , 3 7 3 , 4 3 7 (1 9 6 8) 、山

田剛裕等, 信学技報, IE, 83, 62 (1982)、C. H. Herz et al., U. S. Pat. 3, 416, 153 (1968)、間欠噴射方式 (S. Sugihara et al., SLD Japan Display (1983)、およびオンデマンド型 (E. L. Kyser, 特公昭53-12138 (1978)、S. I. Zoltan et al., U. S. Pat. 3, 683, 212 (1972) 等、のいずれが適用されても良い。また、例えば塗布溶液の構成との関係からオンデマンド型が好ましく使用される場合があり、TFT基板へのパターン透明層形成に適用できる。例えば、特に基板に平行な向きに電界をかける構成を持つ電極が薄膜トランジスタにより駆動される液晶表示装置のTFT基板の製造において、有効に適用されるものである。本発明において実施されるインキジェット塗布方式に使用される塗液として、着色膜上への保護膜あるいは平坦化膜形成にはポリイミドシロキサン前駆体成分および溶剤成分を含有してなる樹脂溶液組成物が好ましく使用されるが、アクリル樹脂および溶剤成分を含有してなる樹脂溶液組成物も使用することができる。基板に平行な向きに電界をかける構成を持つ電極が薄膜トランジスタにより駆動される液晶表示装置のTFT基板製造におけるパターン透明層形成には透明層への液晶配向性付与の見地から、ポリイミドシロキサン前駆体成分および溶剤成分を含有してなる樹脂溶液組成物が最も好ましく使用され、ポリイミドおよび/あるいはポリイミド前駆体成分および溶剤成分を含有してなる樹脂溶液組成物、アクリル樹脂、ポリイミドおよび/あるいはポリイミド前駆体成分および溶剤成分を含有してなる樹脂溶液組成物、アクリル樹脂、ポリイミドシロキサン前駆体成分および溶剤成分を含有してなる樹脂溶液組成物が好ましく使用され、アクリル樹脂および溶剤成分を含有してなる樹脂溶液組成物も使用することができる。



|

(COOH)_n

ここで一般式(1)のnは1~2である。R1は少なくとも2個の炭素原子を有する3価または4価の有機基である。R1は環状炭化水素、芳香族環または芳香族複素環を含有することが好ましく、かつ炭素数6から30の3価または4価の基が好ましい。R1の例として、フェニル残基、ビフェニル残基、ターフェニル残基、ナフタレン残基、ペリレン残基、ジフェニルエーテル残基、ジフェニルスルホン残基、ジフェニルプロパン残基、ベンゾフェノン残基、ビフェニルトリフルオロプロパン残

【0007】本発明のインキジェット塗布方式に好ましく使用される塗液の樹脂成分であるポリイミドシロキサン前駆体成分は特に限定されるものではないが下記のごとくに調製されるものが好ましく使用される。

【0008】(A) アミノアルキル多価アルコキシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシランの加水分解物、あるいはこれらの縮合物と多価カルボン酸無水物の反応体。

【0009】(B) アミノアルキル多価アルコキシシランの加水分解物あるいはアミノアリール多価アルコキシシランの加水分解物ないしこれらの縮合物と多価カルボン酸との反応体。

【0010】(C) アミノアルキル多価アルコキシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシランと多価カルボン酸無水物の反応体。

【0011】(D) アミノアルキル多価アルコキシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシランの加水分解物ないしこれらの縮合物と多価カルボン酸の反応体。

【0012】(E) アルキルトリアルコキシシランあるいはアリールトリアルコキシシラン類を加水分解あるいは加水分解・縮合せしめて得られるアルキルあるいはアリールシルセスキオキサンオリゴマーと上記(A)~(B)で得られた反応体の混合物。これらのポリイミドシロキサン前駆体成分は加熱処理によりポリイミドシロキサン膜を形成するものである。

【0013】同様に、インキジェット塗布方式に使用される塗液樹脂成分のポリイミドおよび/あるいはその前駆体成分としては公知のポリイミドおよび/あるいはその前駆体であるポリアミック酸を広く使用することができ、下記の一般式(1)で表される構造単位を主成分とするポリアミック酸および/あるいはこのアミック酸をイミド閉環せしめたポリイミドを使用することができ

【0014】

【化1】

(1)

基、シクロブチル残基、シクロペンチル残基などが挙げられるがこれらに限定されるものではない。またR2は少なくとも2個の炭素原子を有する2価の有機基である。耐熱性の面から、R2は環状炭化水素、芳香族環または芳香族複素環を含有し、かつ炭素数6から30の2価の基が好ましい。R2の例として、フェニル残基、ビフェニル残基、ターフェニル残基、ナフタレン残基、ペリレン残基、ジフェニルエーテル残基、ジフェニルスルホン残基、ジフェニルプロパン残基、ベンゾフェノン

残基、ビフェニルトリフルオロプロパン残基、ジフェニルメタン残基、シクロヘキシルメタン残基などが挙げられるがこれらに限定されるものではない。一般式(1)で表わされる構造単位を主成分とするポリマはR1、R2がこれらの内各々1個から構成されていても良いし、各々2種以上から構成される共重合体であっても良い。接着力を向上させるため耐熱性を低下させない範囲でジアミン成分として、シロキサン構造を有するビス(3-アミノプロピル)テトラメチルジシロキサンなどを共重合させても良い。またアミン末端の封止剤として無水マレイン酸などの無水物をポリアミク酸の重合終了後に末端濃度に応じて加え、反応させても良い。ポリアミク酸を閉環して得られるポリイミド膜の力学的特性は、分子量が大きいほど良好である。このため、ポリアミク酸の分子量も大きい事が望まれる。これらのポリアミク酸において、特に酸無水物成分の少なくとも1部として3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸とジアミン成分を反応せしめて得られるポリアミク酸が好ましく使用される。また本発明においてはあらかじめ閉環されたポリイミド樹脂溶液組成物が使用されても良く、このような樹脂溶液組成物成分としては例えば2, 3, 5-トリカルボキシシクロペンチル酢酸無水物のような脂環族テトラカルボン酸無水物とジアミン成分を反応せしめて得られる溶媒可溶型のポリイミド成分が好ましく使用できる。

【0015】その他、本発明のポリイミドおよび/あるいはその前駆体成分として Jpn.J.Appl.Phys.Lett., 50, 18(1987)、Mol.Cryst.Liq.Cryst., 163, 157(1988)、Jpn Display, 1992 Digest, 819(1992)、電子材料、30(11)、38(1991)に記載されるようなポリマ成分を好ましく使用できる。

【0016】本発明において好ましく使用される塗液の溶剤成分としてはポリアミク酸、ポリイミドあるいはポリイミドシロキサン前駆体溶液調製に使用されるN-メチルピロリドン、N, N'-ジメチルアセトアミド、γ-ブチロラクトン、1, 3-ジメチルー2-イミダゾリジノン等の極性溶剤が使用できるが、特に本発明で使用される塗液組成物においてポリイミドシロキサン前駆体を使用された場合、多量のアアルコール成分を使用することができる特徴を有している。従来、実用されているポリイミド系液晶配向膜形成用樹脂溶液組成物において、アルコール溶剤を使用した例は無く、またポリマー成分の析出を避けるために溶剤成分として20重量%以上のアルコール成分を使用することができなかったものであるが、本発明の液晶配向性付与の透明層形成の樹脂溶液組成物においては溶剤成分の30重量%以上、さらには50重量%以上のアルコール成分を使用することもでき、このような溶剤組成は例えば塗布ラインの耐溶剤性レベルを緩和することができ、インキジェット塗布を可能ならしめるものである。アルコール成分は通常N-

メチルピロリドン、N, N'-ジメチルアセトアミド、γ-ブチロラクトンあるいは1, 3-ジメチルー2-イミダゾリジノン等の極性溶剤とともにポリイミドシロキサン前駆体溶液調製に使用され、好ましくは、別途調製されたポリイミドおよび/あるいはその前駆体溶液と混合され、本発明のインキジェット塗布の塗液用樹脂溶液組成物の溶剤成分を構成するものであるが、混合調製後に添加することも可能である。本発明において使用される塗液中のアアルコール成分としては特に限定されるものではないが、プロピレングリコールモノアルキルエーテル、エチレングリコールモノアルキルエーテル、ジエチレングリコールモノアルキルエーテル、3-メトキシ-3-メチルブタノールのごときエーテル結合を有するアルコール類が好ましく使用され、特に3-メトキシ-3-メチルブタノールが適している。本発明のインキジェット塗布に使用される塗液用樹脂溶液組成物の固形部濃度は2~15重量%、好ましくは3~10重量%である。

【0017】本発明のインキジェット塗布に使用される塗液用樹脂溶液組成物はTFT基板上の所望のパターン状にインキジェット塗布されるものであり、画面構成部の有効領域上に透明層があり、該透明層の境界がカラーフィルター画素を囲む領域上に相当する位置にある構成とすることが好ましい。

【0018】また本発明のインキジェット塗布は、特にカラーフィルターの画素上に透明導電層を持たないところの透明基板に対して平行な向きの電界(横電界)により駆動されるカラー液晶表示装置のTFT基板に好ましく適用され、このTFT基板では本発明の透明層は保護膜と配向膜の機能を兼ね備える。

【0019】以下、実施例により詳細に説明する。

【0020】

【実施例】

参考例1

メチルトリメトキシシラン136g(1.0モル)、フェニルトリメトキシシラン198g(1.0モル)、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物32.2g(0.1モル)をγ-ブチロラクトン140g、3-メチルー3-メトキシブタノール421gに溶解し、30℃で攪拌しながら、118gの蒸留水を加え、1時間攪拌し、加水分解・縮合を行なった。

【0021】この溶液を、バス温105℃で3時間加熱・攪拌し生成したアルコールと水140gを留去させた後、γ-アミノプロピルメチルジエトキシシラン38.3g(0.2モル)をγ-ブチロラクトン133g、3-メチルー3-メトキシブタノール355.0gに溶解した混合液を添加して、同温で1時間加熱、攪拌した後、徐々に加熱、攪拌下に昇温して1時間後にバス温135℃として2時間、加熱攪拌し、反応温度を125℃まで上げて生成したアルコールと水75gを留去させ

た。

【0022】この様にして得られた溶液を冷却して室温とした後、シリコーン系界面活性剤BYK302（ビツク・ケミー社）0.5gの3-メチルー3-メトキシブタノール60.0g溶液で稀釈して、ポリイミドシロキサン前駆体溶液を得た。

【0023】このようにして得られた溶液の固形分濃度を300℃、30分加熱の溶剤除去法で測定すると18.3重量%であり、粘度は17.5センチポイズ（25℃）であった。

【0024】参考例2

3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物161.11g（0.50モル）およびピロメリット酸二無水物97.20g（0.49モル）をγブチロラクトン2677.7gとともに仕込み、これを攪拌しながら4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル150.20g（0.75モル）、3, 3'-ジアミノジフェニルスルホン49.64g（0.2モル）およびビス（3-アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン12.42g（0.020モル）を添加し、60℃で2時間反応させた後、無水マレイン酸1.97g（0.020モル）を加えてさらに60℃で2時間反応させ、粘度9.2ポイズのポリアミック酸溶液を得た。

【0025】参考例3

メチルトリメトキシシラン13.6g（0.1モル）とフェニルトリメトキシシラン19.8g（0.1モル）およびγアミノプロピルメチルジエトキシシラン96.0g（0.5モル）を3-メチルー3-メトキシブタノール428.0gおよびγブチロラクトン333.3gの混合液に加えて、30℃攪拌下に蒸留水28.8g（1.8モル）を添加した。この溶液を60℃で2時間攪拌した後、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物80.6g（0.25モル）を加えて、そのまま2時間攪拌を続けアミック酸含有のシロキサン溶液を得た。本溶液の粘度をE型粘度計で測定すると22.5センチポイズ（25℃）であった。

【0026】参考例4

3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物32.23g（0.10モル）を3-メチルー3-メトキシブタノール100.0gおよびγブチロラクトン100.0gの混合液に加え、溶解させた後、γアミノプロピルメチルジエトキシシラン38.40g（0.2モル）を3-メチルー3-メトキシブタノール68.1gに溶解した液を約10分間で滴下して、40℃で1時間反応させた。本溶液の粘度をE型粘度計で測定すると17.5センチポイズ（25℃）であった。

【0027】参考例5

メチルトリメトキシシラン136g（1.0モル）、フェニルトリメトキシシラン198g（1.0モル）、無水ナジック酸164.0g（1.0モル）をγブチロ

ラクトン200g、3-メチルー3-メトキシブタノール600gに溶解し、30℃で攪拌しながら、144gの蒸留水を加え、1時間攪拌し、加水分解・縮合を行なった。

【0028】この溶液を、バス温70℃で2時間加熱・攪拌した後、γアミノプロピルメチルジエトキシシラン191.5g（1.0モル）をγブチロラクトン141g、3-メチルー3-メトキシブタノール195.6gに溶解した混合液を添加して、同温で1時間加熱・攪拌した後、徐々に加熱、攪拌下に昇温して2時間後にバス温125℃として2時間、加熱攪拌し、反応温度を115℃まで上げて生成したアルコールと水192gを留去させた。

【0029】この様にして得られた溶液を冷却、γブチロラクトン192gで稀釈して、ポリナジックイミドシロキサン前駆体溶液を得た。

【0030】このようにして得られた溶液の固形分濃度を300℃、30分加熱の溶剤除去法で測定すると20.3重量%であり、粘度は12.5センチポイズ（25℃）であった。

【0031】参考例6

メチルトリメトキシシラン272.0g（2.0モル）、フェニルトリメトキシシラン396.0g（2.0モル）、酢酸0.34gを3-メチルー3-メトキシブタノール785.6gに溶解し、30℃で攪拌しながら、216gの蒸留水を加え、1時間加熱攪拌し、加水分解・縮合を行なった。

【0032】この溶液を、徐々に加熱、攪拌下に昇温して2時間後にバス温130℃として2時間、加熱攪拌し、生成したアルコールと水449.1gを留去させた後、この溶液を80℃まで冷却して、3-メチルー3-メトキシブタノール85.7gを添加して、オルガノシルセスキオキサンオリゴマー溶液を得た。このように得られた溶液の固形分濃度を300℃、30分加熱の溶剤除去法で測定すると31.5重量%であり、粘度は51センチポイズ（25℃）であった

参考例7

参考例3で得られた溶液100g、参考例6で得られた溶液200gおよび参考例2で得られた溶液100gを混合して本発明のインキジェット用塗液原液を得た。

【0033】参考例8

参考例5で得られた溶液100g、参考例6で得られた溶液200gおよび参考例2で得られた溶液100gを混合して本発明のインキジェット用塗液原液を得た。

【0034】参考例9

参考例4で得られた溶液100gに参考例1で得られた溶液20gを添加混合して本発明のインキジェット用塗液原液を得た。

【0035】参考例10

参考例5で得られた溶液100gに参考例2で得られた

10

20

30

40

50

溶液20gを添加混合して本発明のインキジェット用塗液原液を得た。

【0036】実施例1

ポリアミック酸中に黒色顔料を分散してなる黒色ペーストを無アルカリガラス上にスピンコートし、50℃で10分間、90℃で10分間、110℃で20分間オーブンをういて空気中で加熱乾燥して、膜厚1.6μmのポリイミド前駆体着色膜を得た。この膜上にポジ型フォトレジスト（東京応化社製OFPR-800）を塗布し80℃で20分加熱乾燥して膜厚1μmのレジスト膜を得た。キャノン社製紫外線露光機PLA-501Fを用い、クロム製のフォトマスクを介して、波長365nmでの強度が50mJ/cm²の紫外線を照射した。露光後、テトラメチルアンモニウムハイドロオキシドの2.38wt%の水溶液からなる現像液に浸漬し、フォトレジストおよびポリイミド前駆体の現像を同時に行った。エッチング後、不要となったフォトレジスト層をメチルセロソルブアセテートで剥離した。さらにこのようにして得られたポリイミド前駆体着色被膜を素素雰囲気中で300℃で30分間熱処理し、膜厚1.2μmのポリイミド着色被膜によりブラックマトリクスパターンを得た。

【0037】さらにポリアミック酸中に顔料分散してなる青、赤、緑の各色のカラーペーストについて、順次同様のプロセスによりパターン化されたポリイミド着色被膜を作製した。該着色被膜上に、参考例1で得られたポリイミドシロキサン前駆体溶液をプロピレングリコールモノエチルエーテルで6重量%に希釈して参考したインキジェット用塗液をプログラム制御されたオンデマンド型インキジェット塗布装置でカラーフィルターの有効領域上に塗布した。

【0038】これを100℃熱風オープン中で10分間予備乾燥した後、280℃で0.5時間熱処理し1.1μm厚みの塗膜を形成しカラーフィルターを得た。

【0039】こうして得られたカラーフィルターの塗膜を直接ラビング処理機にてラビング処理した。

【0040】ついで薄膜トランジスタ素子を備えた対向基板を次の手順で作製した。

【0041】まず、無アルカリガラス上にクロムを用いてフォトエッチングの手法によりゲート電極とコモン電極をパターンニングした後、これらの電極を覆うように窒化シリコン（SiN）膜からなる絶縁膜を形成した。ゲート絶縁膜上に非晶質シリコン（a-Si）膜を形成し、この膜上にアルミニウムを用いて、ソース電極とドレイン電極を形成した。その際、コモン電極とドレイン電極の間に基板に平行な向きに電界がかかるよう電極をパターンニングした。これらの電極上に、参考例1で得られたポリイミドシロキサン前駆体溶液をプロピレングリコールモノエチルエーテルで6重量%に希釈して調製したインキジェット用塗液をプログラム制御されたオンデ

マンド型インキジェット塗布装置でTFT基板の有効領域上に塗布した。これを100℃熱風オープン中で10分間予備乾燥した後、280℃で0.5時間熱処理し1.1μm厚みの塗膜を形成しTFT基板を得た。

【0042】こうして得られたTFT基板の塗膜を直接ラビング処理機にてラビング処理して、薄膜トランジスタを備えた電極付き対向基板を得た。

【0043】電極付き対向基板とカラーフィルターとを貼り合わせ、液晶表示装置を作製し問題なく動作することを確認した。

【0044】実施例2

参考例7で得られた溶液10gをプロピレングリコールモノメチルエーテル20gおよびγブチロラクトン20gの混合液で希釈した後、ITOからなる透明導電層を有するガラス基板上に、オンデマンド型インキジェット塗布装置で噴霧塗布し290℃で1時間熱処理し、0.15μm厚みの塗膜を形成した。この膜をナイロン製フェルトを巻き付けたロールを有するラビング装置により、ロール回転数800rpm、ステージ移動速度50mm/秒で5回ラビング処理を行なった。ラビングによる塗膜の損傷はまったく認められなかった。このようにして得られた配向膜を有する基板一對をラビング方向が逆平行になるように対向させて配置し、1mmのスペーサー膜を使用して、基板側面にエポキシシール剤（三井東圧化学（株）製“ストラクトボンド”ES-4500）を塗布し、120℃で30分間硬化させて封止した。この素子の内部に液晶（メルク製ZLI-2293）を真空下で注入し、注入口をエポキシシール剤でふさぎ、120℃で30分間加熱して封止樹脂の硬化および液晶のアイソトロピック処理を行なった。このようにして作製された試験用液晶セルを偏光顕微鏡のクロスニコル間で回転し観察したところ、明瞭な明暗が見られ、液晶はラビング方向に配向していることが認められた。またこの液晶セルについて磁場容量法によりプレチルト角を測定したところ3°であった。

【0045】実施例3

無アルカリガラス基板上に形成された着色被膜上に、実施例2と同様の塗液・装置を使用して高密度噴霧塗布し、280℃で2時間熱処理し、1.5μmの塗膜を形成した。別途無アルカリガラス基板上に、1000オンゲストロームの配向膜（日本合成ゴム製 オプトマーAL1051）をスピンコートにて形成した。上記1.5μmの塗膜並びに配向膜をラビングマシンにてラビング処理した。ラビング処理された配向膜上に、スクリーン印刷機を用いて熱硬化性エポキシ樹脂をガラス基板の縁に沿って、液晶注入口部分を除いて線状に印刷し、ラビング処理された1μm塗膜を形成したガラス基板と、配向膜とが向かい合い、かつラビング処理方向が互いに直交するようにように張り合わせ、120℃で15分間、150℃で1時間加熱処理してエポキシ樹脂を硬化

させた。貼り合わせたガラスセル中に、液晶注入口を通じてツイストネマチック型の液晶（メルク社製ZLI4792）を注入した後、注入口に紫外線硬化性樹脂を塗布し、紫外線を照射、硬化させて注入口を封じた。

【0046】このようにして得られたガラスセルを偏光顕微鏡にて観察したところ、液晶部分がパラレルニコル下で消光し、クロスニコル下で光を透過した。これによりラビング処理した1.5 μ m塗膜が配向膜として働く事を確認した。

【0047】実施例4～7
実施例3において参考例7で得られた硬化性組成物の溶液の代わりに参考例8～10で得られた硬化性組成物を使用して、同様の結果を得ることができた。

【0048】

【発明の効果】ガラス基板上にTFTが形成されてなる基板において、該基板上にインキジェット法により保護膜を形成せしめる手法により、TFT基板の有効領域のみに、平坦化膜と配向膜の機能を併せ持つ保護膜が形成

されたTFT基板を容易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の応用例1における液晶表示装置の断面図である。

【符号の説明】

- | | |
|----|-------------|
| 1 | 透明基板 |
| 2 | 遮光層 |
| 3 | 着色膜 |
| 4 | 保護膜 |
| 5 | 配向膜 |
| 6 | 保護膜 |
| 7 | 絶縁膜 |
| 8 | ゲート電極 |
| 9 | ドレイン電極 |
| 10 | ソース電極（画素電極） |
| 11 | コモン電極 |
| 12 | 薄膜電極 |
| 13 | 液晶層 |

【図1】

